

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-006939

(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/02
G06F 17/60
// B23Q 41/08

(21)Application number : 05-302536

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI HOKKAI SEMICONDUCTOR
LTD

(22)Date of filing : 02.12.1993

(72)Inventor : IWASAKI TAKEMASA
MAEDA KAZUHIKO
SHIMOSHA SADA0
NAGATOMO HIROTO
KUBONAI KOICHI
MATSUO YUSHIN
NAKAMURA YOSHIAKI

(30)Priority

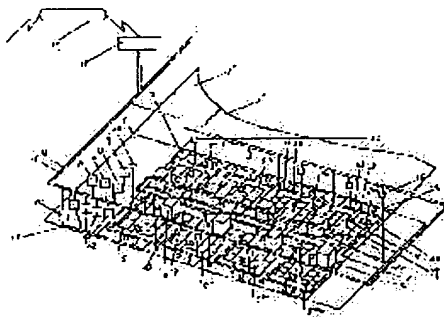
Priority number : 04323352 Priority date : 02.12.1992 Priority country : JP

(54) PRODUCTION CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To contrive to improve the production efficiency of a production line consisting of a plurality of regions having different cleanlevels by a method wherein means are provided to grasp situations and give job instructions as necessary according to control purposes at each region.

CONSTITUTION: Facilities necessary for production, such as facilities having the same processing function like groups 5, 5', 5''... of facilities within areas, are arranged together within a production line 2, working areas 3 where a high cleanness can be maintained are provided only in product processing areas and products are made while a processing is repeated in order according to a product processing order. At this time, a field office 1 and the line 2 are arranged, controllers 22 are dispersedly arranged excepting production fields and input/output terminals 23 necessary for the controllers 22 are provided. Moreover, networks 20 of facilities within areas, networks 21 of utility within areas, a utility controlling network 17, an announcing network 16, a network 15 for production control and a network 19 outside the compounds are provided in a hierarchical structure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.09.1998

THIS PAGE BLANK (USPT

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-6939

(43) 公開日 平成7年(1995)1月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/02	Z			
G 0 6 F 17/60				
// B 2 3 Q 41/08	Z	8107-3C		
		8724-5L	G 0 6 F 15/ 21	R

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-302536

(22) 出願日 平成5年(1993)12月2日

(31) 優先権主張番号 特願平4-323352

(32) 優先日 平4(1992)12月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233594

日立北海セミコンダクタ株式会社

北海道亀田郡七飯町宇中島145番地

(72) 発明者 岩崎 武正

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 前田 和彦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

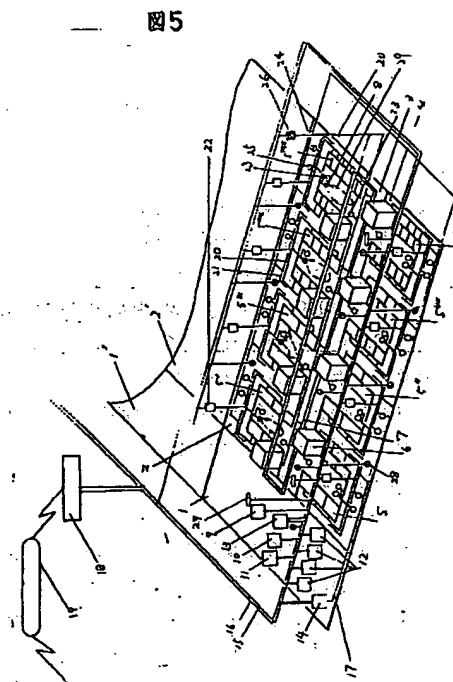
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生産管理システム

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】 半導体生産のように清浄度を必要とする微細加工処理工程内の複数の処理設備や搬送ハンドリング設備及びユーティリティと計算機とを接続し、接続した計算機により前記各種設備群の稼働管理する情報システムにおいて、生産ラインの管理制御情報を、清浄度別に領域を隔離した現場事務所、作業エリア、保守エリアごとに設備やユーティリティに対して指示や表示をする。

【効果】 生産ラインの管理制御に必要な情報ハンドリング操作が容易になり、リアルタイム性と応答性能の確保ができるので、生産ラインの変動にたいしても迅速な対応が可能となる。その結果、生産性や品質の向上等が期待できるだけでなく、多製品の生産管理制御にこの情報システムの応用範囲を広げることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】外部より素材を搬入して清浄度の高い清浄領域内で素材に加工処理を加えて製品を生産する生産ラインにおいて、素材を加工する第 1 の領域と、素材加工処理設備や空気・某液・純水・廃ガス・廃液等を供給・回収する設備を保全する第 2 の領域と、設備や素材の加工状況を管理制御する第 3 の領域と、素材が製品までの生産管理を行なう第 4 の領域とから構成し、前記第 1 の領域においては素材加工処理設備に対しての作業指示や表示ができる手段を備え、前記第 2 の領域においては素材加工処理設備の保守点検指示や表示ができる手段を備え、前記第 3 の領域においては一連の素材加工処理設備群から成るラインに対しての作業指示や表示ができる手段を備え、前記第 4 の領域においては素材の投入が製品までの仕掛け状況・出来高あるいは歩留まり等の生産管理や指示や表示ができる手段を備えたことを特徴とする生産管理システム。

【請求項 2】請求項 1 記載の第 4 と第 3 の領域、第 2 の領域、第 1 の領域の順に清浄度の高い環境、又は雰囲気としたことを特徴とする請求項 1 記載の生産管理システム。

【請求項 3】各領域内に配置された各表示手段はそれぞれの制御手段に接続されており、各制御手段も接続された各表示手段に対応して領域内にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 記載の生産管理システム。

【請求項 4】各領域内にはそれぞれ音声発生手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 あるいは 3 記載の生産管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば微細加工職場の代表者である半導体の生産システムに好適な生産管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体の FA 技術については、三菱電機技法、Vol. 63、No. 11、1999 に発表された「半導体の FA 技術」と題する文献、JMA プロダクション マネージメント 1990 年 7 月号 (JMA PRODUCTION MANAGEMENT JULY 1990) に発表された「製造工程が複雑で変化の多い半導体工場の FA」と題する文献、特公昭 64-6540 号公報、特開昭 63-57158 号公報及び特開平 2-117512 号公報に記載されているような自動化ラインとその管理制御システムが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、生産ラインに関する内容について開示されているが、清浄度の異なる複数の領域からなる工場や生産ラインの管理においては、清浄度の異なる雰囲気 (例・大気等) を有する領域間の移動は、作業性やクリーンルーム建築のイニ

シャルコストとその運転コスト、および品質の面で課題があった。

【0004】本発明は、作業や製品の領域間移動に伴って必要となる清浄度の異なる領域の境界面付近での、異なる清浄度雰囲気 (例・清浄度のグラフ 1 の大気) 維持のため準備作業の煩雑さを軽減したり、製品の進行制御や処理設備の運転・メンテに関する指示に必要な管理・制御システムを簡便で必要に応じて早期に稼働させ、生産効率向上に寄与できるような清浄度の異なる複数の領域からなる生産ラインの管理制御に必要な生産管理システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、外部より素材を搬入して清浄領域内で素材に加工処理を加えて製品を生産する生産ラインにおいて、清浄度別に領域を隔離している素材を加工する第 1 の領域と、素材加工設備を保全する第 2 の領域と、設備や素材の加工状況を管理制御する第 3 の領域と、素材が製品までの生産管理をする第 4 の領域とから構成されており領域別に異なる管理目的に着目し、前記の第 1 の領域においては素材加工処理設備に対し作業の指示表示できる手段を備え、前記第 2 の領域においては素材加工処理設備の保守点検指示や表示できる手段、前記第 3 の領域においては一連の素材加工処理設備群に対する作業指示や表示手段、更に、前記第 4 の領域においては素材の投入が製品までの仕掛け状況出来高あるいは歩留り等の生産管理指示や表示手段を備えた。

【0006】

【作用】本発明は、清浄度別に領域を隔離している作業エリア、保全エリアおよび現場事務所・工場管理事務所に対して、各領域での管理目的に応じて、必要な状況把握や作業指示を行なえるので、領域内での適切でない迅速な作業指示による生産効率向上のほかに、領域間の作業や製品 (又は素材) の移動回数を削減できる。

【0007】この結果、領域間移動に必要なエアシャワーによる準備作業の削減や、それに伴って必要となる出入口施設やその運転コストの低減も可能となる。又、領域別の管理目的に従い、管理・制御システム機能の独立・分散化したシステムにより、システム構築が容易となり信頼性や拡張性が図れる。

【0008】

【実施例】図 1 は、例えば半導体を対象とした生産現場 (又はライン) の全体レイアウトの概要を示したものである。通常、半導体の生産は、素材 (ウェハ) をラインに投入し、回路形成、成膜工程を繰返しながらウェハ上に完成品を作る。そして、製品特性の判別テストにより良品 (完成品) をチップ上から切り出し、封止・組立て後に製品テストを行ない、完成品を選別し、出荷する。

【0009】通常、素材である全表面ウェハは、運搬用カセットに入れてメーカーからトラックで工場に運び込ま

3

れ、外気等に触れた部分に附着した異物を除去するためにクリーニングをした後、例えば2階の現場事務所14に運び込まれ、事務所近くにある入出庫ストック13へ、素材である全表面ウェハを移動する。移動した鏡面ウェハは、入出庫ストック13から昇降装置6を経由してライン入出庫ストック12に自動搬送し一時保管する。そして、生産計画に従って、初工程の表面酸化処理後に搬送・保管・処理、管理単位であるロット（製品）にまとめ、予め決められた毎日の投入量となるロットを生成し、ウェハケースに入れて、再入庫する。

【0010】多くの半導体生産ラインは、同種の処理機能を持つ設備群を集めたジョブショップ生産形態を採用しており、例えば、高い清浄度が要求されている作業エリア11のようにストック1、エリア内ロボット9、複数のエリア内設備8で1つのショップを形成している。そして、その他のプロセス処理機能を持つ作業エリア11'を必要に応じて設置し、消防法等の規制により、例えば、1500m²、2000m²、3000m²等の指定されている面積の単位に、図のような防火壁10を設けたラインが構成される。この防火壁は、火災等の時に完全に作業エリアを隔離する必要があるため、床上や床下にある空気の清浄度を維持している層流部分や工程間搬送レール2や作業用通路もただちに遮断できる構造となっている。作業エリア11、11'群間は、工程間搬送レール2と施回装置5で閉ループ走行路を構成し、その上を搬送車3を走らせて製品を自動搬送する。製品を搬送する場合は、搬送要求に応じて効率的な搬送制御を搬送制御装置7で行なっており、搬送先に到着した搬送車3は、シフト4によりストック1の出入口に移動し、ストック1に製品を移動する。

【0011】ストック1に格納した製品は、処理要求に応じて、エリア内ロボット9であるエリア内搬送系を介して、必要なエリア内処理設備8に製品を搬送する。そして、この設備での処理が完了すると、再びエリア内搬送系を経由してストック1に格納し、更に、通路内搬送系を介して、又は、隣の作業エリアに直接ストック内で受け渡しができるストック15により、次工程の作業エリアにあるストックに製品を搬送する。そして、エリア内搬送系を経由して、次工程処理を行なう作業手順を繰り返し、最終工程となるストックに製品を搬送する。この最終工程でも、製品はエリア内搬送系を介して処理した後に、再びストックに戻り閉ループ搬送系を離れてライン入出庫ストック12に搬送し昇降装置6を経て、作業事務所14にある事務所入出庫ストック13に保管し、適宜、良品検査のために搬出する。

【0012】このように、エリア内搬送系を分散化し、個別に設置することにより、作業エリア単位に自動化が順次構築が可能となり、必要に応じて自動化が展開できる。

【0013】この結果、作業エリア11、11'は、自

4

動化と、人手による作業の混在も可能となる。

【0014】図2は、空間的に離れた異なるクリーンルーム間搬送システムの配置例を示した図である。例えば、クリーンルーム(1)1は、図1で示したようなジョブショップ型設備レイアウトで中央通路に対してクリーン度の高い作業エリア7と設備メンテ用の保全エリア8とから構成する。このクリーンルーム(1)1には、階下と連絡しているクリーン階段14の他に作業エリア7を管理する作業事務所9、材料・治具を格納している部材倉庫11や作業者の入退室用のエアシャワー室10、材料・治具や完成品等の入出庫用の中央出入口16がある。又、クリーンルーム(2)2も作業エリア7'の他にエアシャワー室10'、作業事務所9'が配置されており、この2つの異なるクリーンルームの間には通路12、休憩室15や建屋全体のユーティリティ13がある。

【0015】更に、このクリーンルーム(1)1内にストック(1)3とクリーンルーム(2)2内にストック(2)4があり、その間を天井走行型のクリーンルーム間搬送系5で連結している例を示している。このクリーンルーム間搬送系5は、図1と同様に、例えば、クリーンルーム(1)1で作業完了した製品をストック(1)3に格納した後に、必要に応じて次のクリーンルーム(2)2の工程に送る場合、該製品をウェハケースに収納後に搬送車6に搭載し、クリーンルーム間搬送系5を経由して、ストック(2)4に搬送する。そして、製品の再生作業や空ケース等の返却にも同様に利用できる。

【0016】図3は、垂直方向に離れたこととなるクリーンルーム間搬送システムの配置例を示した図である。これは、クリーンルーム(1F)9とクリーンルーム(2F)7の間に昇降装置2を設け、クリーンルーム(1F)9のストック(3)3とクリーンルーム(2F)7のストック(1)1を設置した例である。例えば、クリーンルーム(2F)7の作業エリアで処理を完了した製品は、工程間搬送レール(1)4を経由して搬送車5で運ばれ、ストック(1)1へシフト6で送り込まれ格納する。そして、必要に応じて該製品を搭載した搬送車5は、シフト6でクリーンルーム(1F)9に送られ、そのまま工程間搬送レール(2)8を経由して自動的に搬送する。このような搬送設備により、1階、2階に限らず階上、階下に有るクリーンルーム間の効率的な搬送ができる。この搬送系により、高いクリーン度が要求される作業エリア間で作業者がエアシャワー室を2回も通過するための準備時間やその工数と搬送人員が削減できるだけでなく搬送時間の短縮が可能となり、設備故障により該設備能力不足が発生した場合、他ラインの同種処理設備の能力を有効に活用した生産や2つのクリーンルーム間が擬似的に1つの作業エリアのような工程として物流の流れ化が実現できる。この結果、待ち間が削減でき製作期間も従来より大巾に短縮可能である。

【0017】図4は、全体処理フローとバッファ機能の
関係について、清浄度の異なる領域に区分した建屋の一
部分を概念的に示した図である。半導体のようにプロセ
スの処理時間が大きく異なっているプロセス例えば、成
膜、ホトレジ、エッチング、インプラの作業エリアを1
-1、1-2、1-3、1-4を実線の矢印で示したよ
うに繰り返して生産する場合には、バッファ機能が有効
である。そして、各プロセスに設けたストック2-1、
2-2、2-3、2-4でストック容量がオーバーした
時は中央のバッファストック3に破線の矢印のように一
時的に退避させながらライン全体の能力調整を行ない
ながら生産を管理・統制する。又、設備トラブルや能力不
足で作業ができなかったり、設備の重量により建屋構造
上の耐荷重や清浄度の雰囲気に関する制約等により別の
他ライン4で生産依頼を行なうことも有る。そして、プ
ロセス処理完了後、例えばテスト工程などの最終工程で
ある組立処理5に製品を送り、完成品の特性評価により
製品の選別を行なう。ストック2-1、2-3、2-4
は、処理時間の異なるプロセス間の処理時間を調整して
ダンゴ状態を無くすための平準化生産を行なったり、設
備・ストック・搬送系の能力調整や清浄度領域の異なる
ライン間のシスト差や能力調整に用いる。又、製品の着
工順序を変更して設備故障等のトラブルや、品質不良に
起因した生産遅れを挽回により、顧客納期を遵守した
り、バッファストックは物理的に制約の有るストック容
量を補充するための手段としても用いる。この結果、多
品種製品の同時生産ライン化も可能となる。更に、バッ
ファ容量の適正化により仕掛の削減が可能となり製作期
間の短縮できる上に、先入先出管理の徹底による製作期
間のバラツキも少なくできる。

【0018】図5は、情報システム全体構成を示す。こ
の情報システムは、現場事務所1、生産ライン2からな
る生産現場を管理するために必要なラインコントローラ
9、プロセス管理コントローラ10、設備管理コントロ
ーラ11、ショップコントローラ12、ライン状況監視
コントローラ13と作業エリア3内、メンテエリアおよ
びユーティリティ4内にあるプロセス設備5、5'、
5''…エリアストック6、エリア間搬送系7、エリア内
ロボット8を結合し、生産に必要な指示等を行なう生産
管理用ネットワーク15、アナウンス用ネットワーク1
6、ユーティリティ管理用ネットワーク17、エリアコ
ントローラ22、エリア内設備ネットワーク20、エリ
ア内ユーティリティネット21、作業指示・実績入力端
末23、メンテ指示・実績入力端末24、ユーティリ
ティ監視・実績入力端末25、エリア間搬送コントローラ
26、ライン内製品の状況を一括把握できる大型動態表
示装置27、アナウンス設備28とから構成する。

【0019】更に、他の作業事務所1'も含めた生産ラ
イン群を統合管理する統合管理コントローラ18が有
る。この統合管理コントローラ18は、例えば受注情報

や製品別完成実績の授受の他に物理的に離れている生産
現場の状況等を把握、報告するための構外ネットワーク
19を用いて効率的な管理を行なう。

【0020】この、生産現場は、生産ライン2を管理、
統制する現場事務所1とからなり、例えば半導体ライン
の作業ルーム2は度の高い作業エリア3とそれ以外に該
作業を支援するメンテエリア及びユーティリティ4から
なる。

【0021】具体的には、生産ライン2内に生産に必要な
設備を例えばエリア内設備群5、5'、5''…のよう
に同種処理機能を持つ設備を集めて配置し製品の処理エ
リアのみ高清浄度を維持できる作業エリア3を設け、製
品の処理順序に従って順次処理を繰り返しながら生産す
る。尚、原材料の入庫や完成品の搬出は、現場事務所1
を通じて行なうことも有る。

【0022】そして、エリア内設備群5'側のように、
エリア内ロボット8により自動化したエリアでは、エリ
ア間搬送系7で搬送しエリアストック6に格納している
製品を自動的に出庫し、例えばエリア内設備5'にエリ
ア内ロボット8で自動搬送する。そして、処理完了後、
エリア内ストック6に戻し、次工程のエリアストック6
に搬送する。

【0023】又、エリア内設備5側のように人手作業を
中心としたエリアでは、エリアストック6で保管してい
る複数の製品から作業者が、作業指示・実績入力端末2
3から出庫指示を行ない、該処理完了後、再び、作業実
績を作業指示・実績入力端末23で入庫し、ストックに
保管する。そして、作業を完了した製品は次工程のエリ
アストック6に搬送する。

【0024】この場合、エリアの全てが自動化してい
たり、又、逆に、人手作業のみであったり、混在する場
合も有る。又、エリアストック6、エリア間搬送系7が有
る場合も、逆に、人手搬送のみであったり、エリアスト
ック6のみがあるの組合せも考えられる。

【0025】ここで、エリア内設備群5'、エリアスト
ック6、エリア内ロボット8は、エリア内設備ネットワ
ーク20を介して、エリアコントローラ22と結合して
おり、このエリアコントローラ22は製品選択・出庫指
示・エリア内搬送・作業条件指示・加工処理指示・回収
実績収集・入庫およびエリアストック6からの搬出指示
を行なう。例えば、搬送ルート例29に示すように自動
的に搬送できる一方、自動化していないエリアにあるエ
リア内設備群5は、作業者を介して製品の選択・搬送、
作業条件入力・加工処理指示、回収・実績収集・入庫指
示を行なう。自動化エリア内にある作業指示・実績入力
端末23では、例えば、設備や搬送・ハントリングの故
障等の緊急時における、人手作業が発生した場合に、作
業指示や実績入力を可能とした。

【0026】メンテエリア及びユーティリティ4に有る
メンテ指示・実績入力端末24は主に、設備のメンテ指

7

示やメンテ作業の実績入力用にある。

【0027】一方、エリアコントローラ22より、当該エリアで処理を完了した製品に関する情報を生産管理用ネットワーク15で受けたショップコントローラ12は、最新の作業ルールや条件管理・製品の工程追跡の他に、製品のエリア内設備群5、5'…の稼働状況に応じて次工程エリアを決定し、搬送し滋養給をエリア間搬送コントローラ26に送る。搬送要求を受けたエリア間搬送コントローラ26は、搬送効率的を考慮した運行やエリアストック6の仕掛け状況を判断し、各搬送要求の有る製品に対して順次、搬送指示をエリア間搬送系7に送り、搬送させる。

【0028】又、同時に、生産管理用ネットワーク15で製品の完成報告を受けたラインコントローラ9、プロセス管理コントローラ10、設備管理コントローラ11は、製品の進捗状況のほかに、設備、ストック、ロボット等の稼働状況や部材消費状況等のライン状況を常に把握し、凄惨に支障を起こさないように管理する。

【0029】ラインコントローラ9は、生産現場にある製品や設備に関するすべての情報（例えば、製品名、工程順序、稼働設備、作業実績、設備履歴等）を管理するとともに、更に、製品の仕掛け状況を把握して、その結果を大型動態表示装置27に常時表示する。そして、現場事務所1の管理者や生産ライン2の責任者に、毎日の生産戦略を考えるために必要な情報を提供する。この大型動態表示装置27は、ライン全体の仕掛け状況をリアルタイムに表示できるので作業エリア3内に設置してもよい。但し、この場合、使用目的は現場事務所1の場合とは異なって、次に行なう作業を判断・確認することになる。プロセス管理コントローラ10は、製品に必要な作業条件を管理し、条件の最適化を図るために条件検索や実験計画および、その結果に起った条件指示も行なう。

【0030】設備管理コントローラ11は、生産進行制御で必要な設備能力を作業実績や作業条件等から計算し、設備の性能を最高に維持させるための管理基準を算出したり、メンテ等の適正指示・対策指示を行なう。

【0031】ライン状態監視コントローラ13は、製品の進行状況や設備の稼働状況を常に把握し、歩留まり維持や設備トラブル等の異常発生時に警報の発生と迅速な対策指示を行なう。具体的には、設備メンテ部署への適切な指示や、生産ラインへは、警報等がアナウンス用ネットワーク16を介してアナウンス装置28を通して通知できる。

【0032】統合管理コントローラ18は、各生産現場のラインコントローラ9で管理している現在まで生産実

8

績、例えば、進行中の作業や出来高、および、今後の予測データを、生産管理用ネットワーク15を介して入手し、工場全体の状況を把握管理するとともに、将来の計画立案やその対策等の統合管理を行なう。又、他の生産現場での異常発生が、工場全体へ波及するような対策が緊急に必要とする場合、アナウンス用ネットワーク16を介して該生産現場に緊急アナウンス等を行ない安全を確保することもできる。

【0033】エリア内設備群5を維持していくために必要な薬液、ガス、純水等のユーティリティの維持・管理は、安全面からも重要である。そこで、作業環境への影響を感知できるセンサ等を備えたユーティリティ管理・実績入力端末25を各エリアに設置し、現状の状況を常に把握し、専用のユーティリティ管理ネットワーク17を介して、ユーティリティ管理コントローラ14に接続する。例えば、異常発生を感知したら、各エリアに配置したユーティリティ管理・実績入力端末25からの警報の発生他に、アナウンス用ネットワーク16を介して、ラインの各エリアに設置したスピーカーやアナウンス装置28を通して作業員・管理者に異常を伝達し、非難指示やその対策指示を迅速に行なうことができる。

【0034】このように、現場事務所1と生産ライン2と、生産現場以外に各コントローラを分散配置し、そして、各コントローラに必要な入出力端末を設けることができる。又、エリア内設備ネットワーク20、エリア内ユーティリティネットワーク21と、ユーティリティ管理用ネットワーク17、アナウンス用ネットワーク16、生産管理用ネットワーク15、および構外ネットワーク19を階層化することにより他の生産現場へ展開のほかに、該生産現場での自動化構築が順次展開できるので、システムの拡張性にとんでいる。又、生産管理用ネットワーク15、アナウンス用ネットワーク16、ユーティリティ管理用ネットワーク17を用途に応じて設け、各コントローラの分散化によりその応答性を一定時間以内に押さえることが可能となり、信頼性の高いCIMの構築が可能となる。

【0035】表1は、管理レベルに応じた表示内容、アナウンス内容を具体的に示したものである。これは、図5で示した該生産現場以外と現場事務所1・生産ライン2、更に、作業エリア3・メンテエリア及びユーティリティ4に分類している。半導体生産においては、上記のエリアに応じてクリーン度が異なっており、管理目的に応じた表示・アナウンス内容となっている。

【0036】

【表1】

表1

対象レベル別 表示・アナウンス内容

対象 (狙い)	表 示 内 容	アナウンス内容
工場管理室 (製品、部材管理)	<ul style="list-style-type: none"> 製品別出来高 歩留り推移 主要設備稼働状況 	<ul style="list-style-type: none"> 定例報告 異常状態発生警報
作業事務所 (ライン監視)	<ul style="list-style-type: none"> ライン内仕掛り状況 (生産月、遅延、特急有無) 生産量/日、ショップ、月 特急指示入力 	<ul style="list-style-type: none"> 作業メンテエリアの作業状況報告 定例報告 異常状態発生警報
メンテエリア (オペレーション 支援指示)	<ul style="list-style-type: none"> 保守指示 部材管理状況 ユーティリティ管理状況 	<ul style="list-style-type: none"> 部材供給指示 ユーティリティメンテナンス指示 保守要員呼び出し 異常状態発生警報
作業エリア (オペレーション 指示)	<ul style="list-style-type: none"> ストック仕掛り状況 設備稼働状況 作業指示、条件指示 実績入力 	<ul style="list-style-type: none"> 設備トラブル対策指示 (保守要員呼び出し有り) 作業要員呼び出し 退室等の異常状態発生警報

【0037】この結果、管理目的に適した表示方法や端末が選択できるので、ミスの少ない安全な作業指示ができるので作業モラルが向上する。結果として、生産性が向上し、製作期間の短縮等の経営効果も向上する。

【0038】図6は、生産ラインを統制管理している現場事務所1において、日々の生産戦略を立案する時の表示例の1つである。出来高や仕掛り管理・納期管理においては、ショップ別実績や納期遅延ロット総数等のマクロ表示により全体的に把握し、その後、個々の問題に絞りながらミクロ表示で対策を決定する。具体的には、ネ

ック工程を抽出して能力対策や重点管理を行ったり、遅延ロットを抽出し特急作業指示（特急ロット）に変更し生産目標を達成できる対策指示を行なう。これにより、製作期間を短縮しそのバラツキを少なくした管理が可能となる。

【0039】図7は、図6で決定した生産目標を入力する表示例の1つである。これにより日々の生産目標が作業員への指示として確実に伝えることができるので、予算の達成と作り過ぎの予防ができる。

50 【0040】図8は、設備での着工指示に関する表示例

の1つである。特に、重点管理対象となっているネック工程での使用設備を有効に活用する場合に効果的である。これにより、ネック工程の能力最大活用が可能となり、生産性向上や製作期間の短縮も可能となる。尚、符号Xは英数字、符号99は数字を示す記号である。

【0041】図9は、作業者が作業を行う時の表示例の1つである。設備号機別に着工すべきロットの着工順序を示しているの、人手作業でも自動化作業でも確実な作業が遂行できる。

【0042】図10は、生産ラインにおける空気の流れを示したものである。この図は、中央通路に対して平行な断面図を示しており、同程処理設備を集めた職場である。ベイ1は天井にHEPAフィルタ2を備え、床の一部にグレーチング3を備え、ファン4より送風することにより、天井から床へのクリーンエアの様な流れを作る。

【0043】ベイ1の周辺は、パーテーション5で囲み、両側の処理域6に処理装置7を並べ、処理装置7への製品のロード・アンロードを行なう部分を、中央の作業域8へ向ける。中央の作業域8では、自動搬送車または作業者が処理装置7の間の製品搬送を行なう。自動搬送により製品搬送時に発生する塵埃については、直ちに、グレーチング3を通して床下へ排除され、製品処理域の汚染を防止することができる。ベイ1と隣のベイの間にメンテ作業を行なう。保全域9を設ける。保全域9ではメンテ担当者が、処理装置7に対して、材料の供給、定期点検交換、修理等の保全を行なう。

【0044】保全域9では、隣のベイ1で床下に流れ込んだクリーンエアが、ファン4の吸入口に向かって還流し、床から天井へクリーンエアの流れとなる。保全域では、ベイ1で発生した塵埃が通過し、保守作業時にも塵埃が発生するため、ベイ1よりもクリーン度が低い、製品とは隔離されているため問題は無い。

【0045】ベイ1と保全域とを隣接して交互に配置するので、クリーンエアが循環する経路が短くなり、ファン4の動力を軽減することもできる。又、循環するクリーンエアを補充するため、クリーンルームの外部よりダクト10により外気を空調したエアを供給している。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、生産ラインの管理制御の機能を分散化し、清浄度別に隔離した領域の管理的に応じた必要な情報を、随時、指示伝達できる分散システムとしており、その結果、リアルタイム性と応答性能の確保が容易となり、生産ラインの変動に対し、作業の安全性の確保の他に迅速な対応が可能となる。その結果、生産性や品質の向上等が期待できるだけでなく、多品種製品の生産管理制御にも応用範囲を広げることができる。

【0047】また、本発明は、清浄度の異なる複数の領域からなる生産ラインを極めて効率良く管理制御する生

産管理システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生産管理システムの一実施例における生産ラインの全体斜視図。

【図2】本発明の生産管理システムの一実施例におけるライン間搬送システムの水平方向の平面図。

【図3】本発明の生産管理システムの一実施例におけるライン間搬送システムの垂直方向の斜視図。

【図4】本発明の生産管理システムの一実施例における全体処理フローを示す図。

【図5】本発明の生産管理システムの一実施例の斜視図。

【図6】本発明において使用される表示装置の一表示例図。

【図7】本発明において使用される表示装置の一表示例図。

【図8】本発明において使用される表示装置の一表示例図。

【図9】本発明において使用される表示装置の一表示例図。

【図10】本発明の生産管理システムの一実施例におけるクリーンルームの空気の流れを示す断面図である。

【符号の説明】

【図1】1…ストック

2…工程間搬送レール

3…搬送車

4…シフタ

5…旋回装置

6…昇降装置

7…搬送制御装置

8…エリア内設備

9…エリア内ロボット

10…防火壁

11…作業エリア

12…ライン入出庫ストック

13…事務所入出庫ストック

14…作業事務所

【図2】1…クリーンルーム(1)

2…クリーンルーム(2)

3…ストック(1)、4…ストック(2)

5…クリーンルーム間搬送系

6…搬送車

7…作業エリア、8…保全エリア、9…作業事務所

10…エアシャワー室、11…部材倉庫

12…通路、13…ユーティリティ、14…クリーン階段、15…休憩室

16…中央出入口

【図3】1…ストック(1)

2…昇降装置

3…ストック(3)

13

4…工程間搬送レール (1)

5…搬送車

6…シフタ

7…クリーンルーム (2F)

8…工程間搬送レール (2)

9…クリーンルーム (1F)

【図 4】 1-1…成膜プロセス、 1-2…ホトレジプロセス、

1-3…エッチングプロセス、1-4…インプラプロセス

2-1、2-2、2-3、2-4…ストック

3…バッファストック

4…他ライン

5…組立処理E

【図 5】 1…現場事務所

2…生産ライン

3…作業エリア

4…メンテエリアおよびユーティリティ

5…プロセス設備

6…エリアストック 7…エリア間搬送系

8…エリア内ロボット

9…ラインコントローラ

10…プロセス管理コントローラ

11…設備管理コントローラ

12…ショップコントローラ

13…ライン状況監視コントローラ

14…ユーティリティ管理コントローラ

14

15…生産管理用ネットワーク

16…アナウンス用ネットワーク

17…ユーティリティ管理用ネットワーク

18…統合管理コントローラ

19…構外ネットワーク

20…エリア内設備ネットワーク

21…エリア内ユーティリティネットワーク

22…エリアコントローラ

23…作業指示・実績入力端末

10 24…メンテ指示・実績入力端末

25…ユーティリティ監視・実績入力端末

26…エリア間搬送コントローラ

27…大型動態表示装置

28…アナウンス設備

29…搬送ルート例

【図 10】 1…ベイ (同種処理設備を集めた職場の単位)

2…HEPAフィルタ

3…グレーチング (床)

20 4…ファン

5…パーティション

6…処理域

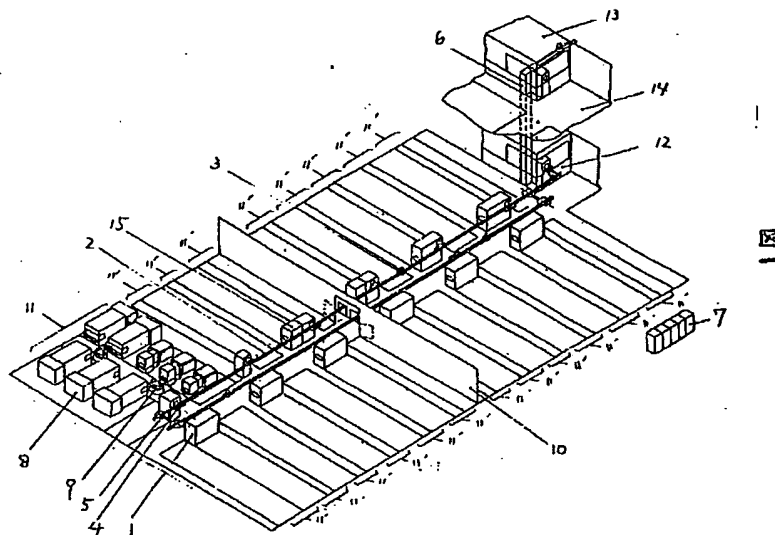
7…処理装置

8…作業域

9…保全域

10…ダクト

【図 1】



【図2】

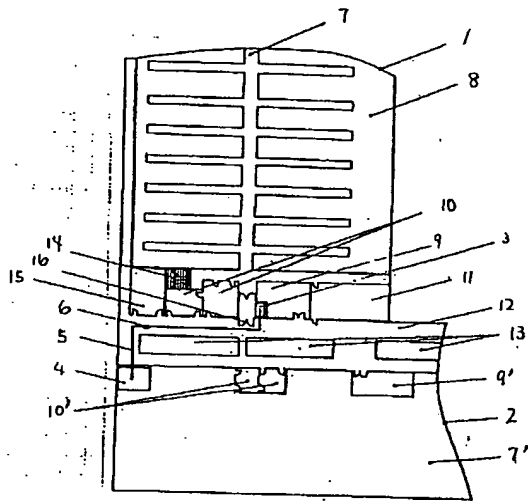


図2

【図3】

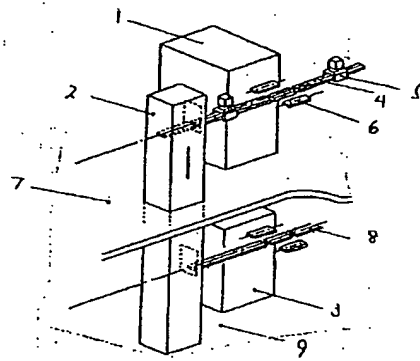


図3

【図4】

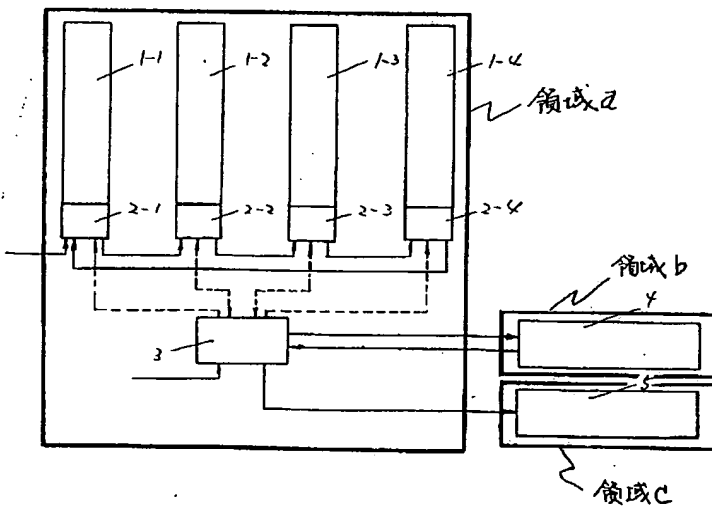


図4

【図5】

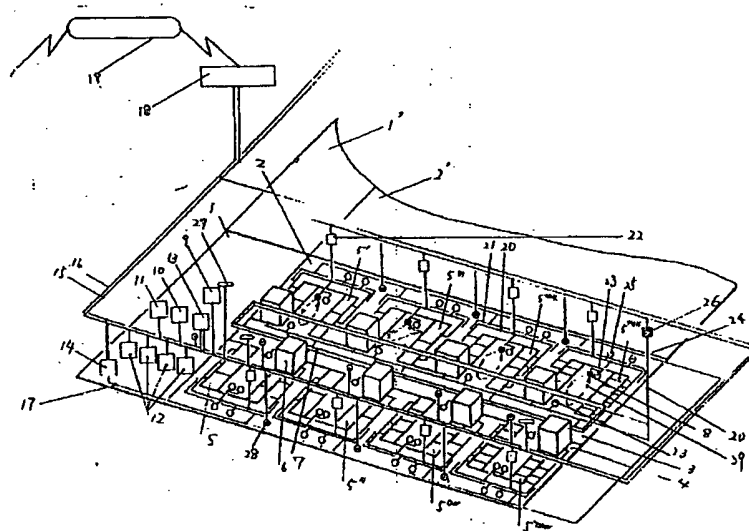


図5

【図6】

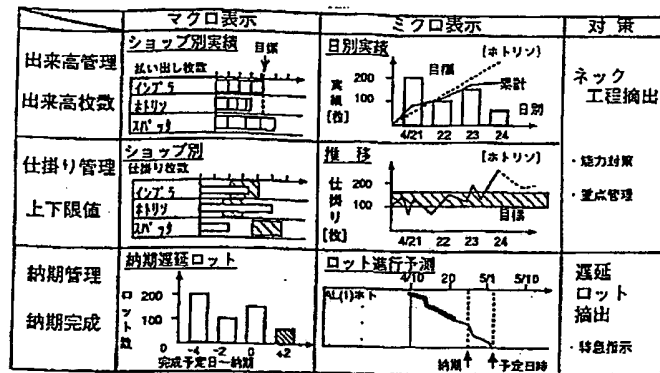


図6

【図 7】

[illegible]

【图8】

[illegible]

ストック容量:199/199		出庫待ちロット数:399													
ショップ:XXXXXXXX				出庫ロット順序No		[]	[]	[]	[]						
検索条件:設備号[]		[]													
No	工 程	品 名	ロットNo	枚数	優先	設備号	組	前工程完成	付帯	SYM					
0	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
1	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
2	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
3	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
4	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
5	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
6	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
7	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
8	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
9	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
10	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
11	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
12	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99
13	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	99	XXXX	XXXXXXXXXX		99/99	99:99	XXXXXX	99	99	99	99	99

(72)発明者 中村 佳明
北海道亀田郡七飯町字中島145番地の1日
立北海セミコンダクタ株式会社内